

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 15 August 2001 (15.08.01)	
International application No. PCT/DE00/03117	Applicant's or agent's file reference P-42 WO
International filing date (day/month/year) 06 September 2000 (06.09.00)	Priority date (day/month/year) 23 September 1999 (23.09.99)
Applicant EIRICH, Paul et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

11 April 2001 (11.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Antonia Muller
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

10/088888

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWES**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P-42 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 03117	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23/09/1999
Anmelder MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B22C5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B22C B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	DE 195 36 803 A (MAZDA MOTOR) 4. April 1996 (1996-04-04) Ansprüche; Abbildung 6 ---	1, 9, 10, 17 15, 18, 19, 21, 22
X	DE 29 52 403 A (WAGNER & CO ALFELDER MASCH) 2. Juli 1981 (1981-07-02) in der Anmeldung erwähnt Seite 16, letzter Absatz -Seite 17, Absatz 2 ---	17
X	DE 44 11 201 A (SCHUERENBERG BETON SPRITZMASCH) 5. Oktober 1995 (1995-10-05) Ansprüche; Abbildung ---	17, 20
X	EP 0 736 349 B (EIRICH MASCHF GUSTAV) 28. Juli 1999 (1999-07-28) Ansprüche; Abbildungen ---	17, 20
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hodiamont, S



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 249 828 A (CONDOLIOS ELIE) 10. Februar 1981 (1981-02-10) Ansprüche; Abbildung 1 -----	15,18, 19,21,22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 00/03117

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19536803	A	04-04-1996	JP 2982629 B	29-11-1999
			JP 8103848 A	23-04-1996
			JP 9001283 A	07-01-1997
			US 5816312 A	06-10-1998
DE 2952403	A	02-07-1981	CH 649482 A	31-05-1985
			CS 268151 B	14-03-1990
			DD 155237 A	26-05-1982
			FR 2472433 A	03-07-1981
			GB 2066683 A, B	15-07-1981
			IT 1133738 B	09-07-1986
			JP 1206225 C	11-05-1984
			JP 56102342 A	15-08-1981
			JP 58042773 B	21-09-1983
			SE 441158 B	16-09-1985
			SE 8007383 A	28-06-1981
DE 4411201	A	05-10-1995	NONE	
EP 0736349	B	09-10-1996	DE 19512593 A	10-10-1996
			CZ 9600975 A	16-10-1996
			DE 59602512 D	02-09-1999
			DK 736349 T	29-11-1999
			EP 0736349 A	09-10-1996
			ES 2133858 T	16-09-1999
			JP 8300098 A	19-11-1996
			PL 313611 A	14-10-1996
			RU 2137569 C	20-09-1999
			US 5915833 A	29-06-1999
US 4249828	A	10-02-1981	FR 2402472 A	06-04-1979
			AR 217113 A	29-02-1980
			AU 519110 B	05-11-1981
			AU 3973178 A	20-03-1980
			BE 869961 A	26-02-1979
			BR 7805936 A	02-05-1979
			CA 1128035 A	20-07-1982
			DE 2838897 A	22-03-1979
			ES 473314 A	01-05-1979
			GB 2004195 A, B	28-03-1979
			GR 64812 A	02-06-1980
			IT 1107898 B	02-12-1985
			ZA 7805164 A	29-08-1979

Verfahren zur Aufbereitung von Gießereiformsand und Vorrichtung hierfür

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Formsand, wobei die Aufbereitung zumindest teilweise unter Vakuum erfolgt. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ebenso eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Aufbereitung von Sand für die Herstellung von Gießformen hat das Ziel, das richtige Mischungsverhältnis der Korngrößen sowie des Verhältnisses der Anteile an Quarzsand, Binder, Kohlenstaub sowie Alt- und Neusand herzustellen, die Mischung zu homogenisieren und dabei das Korn mit dem Binder weitgehend zu ummanteln, den richtigen Feuchtegehalt einzustellen, unerwünschte Bestandteile zu entfernen, die richtige Temperatur des Formsandes einzustellen und schließlich den fertig aufbereiteten Sand an die Verbraucherstellen weiter zu fördern.

Im allgemeinen hat der Altsand eine erhöhte Temperatur von beispielsweise zwischen 100 °C und 140 °C. Da Sandtemperaturen über etwa 50 °C die Formmaschine vor große Probleme stellen können und bei zu hohen Temperaturen durch unkontrollierbare Verdampfungsverluste auf der Strecke zwischen Mischer und Formanlage Feuchteschwankungen im Fertigsand auftreten, muß der Sand in diesem Fall gekühlt werden.

Meistens kommen hierfür Fließbettkühler, die der Sand durch schwingende Bewegungen eines Siebrostes kontinuierlich durchläuft, zum Einsatz. Das Kühlprinzip besteht darin, daß auf den Sand mit Düsen aufgespritztes Wasser verdampft und die hierzu nötige Verdampfungsenthalpie dem Sand als fühlbare Wärme entzogen wird. Nachteil des Verfahrens ist es jedoch, daß zum Abtransport des entstehenden Wasserdampfes sehr große Luftmengen erforderlich sind, was wiederum einen zusätzlichen Energieeinsatz erfordert.

In der DE 29 52 403 C2 wurde daher ein alternatives Kühlverfahren entwickelt. Demnach findet die gleichzeitige Aufbereitung und Kühlung von tongebundenen Gießereiformsanden in einem Vakuummischer statt. Dabei werden zunächst die einzelnen Bestandteile in den Mischer gegeben. Nach einer kurzen Vorhomogenisierung werden Temperatur und Feuchte des Gemisches bestimmt und die nötige Wassermenge zugegeben. Schließlich wird während des Aufbereitungsprozesses der Druck im Mischer allmählich abgesenkt. Sobald der, der Dampfdruckkurve von Wasser entsprechende, Druck erreicht wird, beginnt das Wasser im Sand zu siedeln und entzieht

die dazu nötige Verdampfungswärme dem Sand. Dadurch wird kostengünstig eine äußerst effektive Abkühlung erzielt.

Der Kühler der DE 29 52 403 C2 kommt zweckmäßig nur dann zum Einsatz, wenn Altsand mit einer solchen Temperatur zum Mischer zurückgeführt wird, daß eine Kühlung erforderlich ist.

Nach längeren Betriebsunterbrechungen, z. B. an Wochenenden oder aufgrund einer Funktionsstörung, oder bei geringerer thermischer Belastung des Formsands, z. B. aufgrund schwankender Gießtemperaturen oder schwankender Abkühlzeiten der abgegossenen Form, erfordern die geringen Altsandtemperaturen keine Kühlung. In solchen Fällen wird der Formsandmischer ohne Vakuum betrieben. Auch wenn Altsand unter hohem Aufwand ohne Vakuum aufbereitet wird, so unterscheidet er sich dennoch von Formsand, der mit Vakuum aufbereitet wurde.

Es ist in jeder Gießerei äußerst wünschenswert, daß die Sandeigenschaften möglichst konstant gehalten werden, um eine gleichbleibende Qualität der Produkte der Formanlage zu erzielen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, die eine Aufbereitung des Formsandes unter Vakuum unabhängig von der Temperatur des Altsandes sicherstellen, einen gekühlten Formsand zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stellt und wobei der wieder aufbereitete Formsand gleichbleibend hohe Qualitätswerte unabhängig von der Temperatur des Formsandes erzielt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nicht unter Vakuum abgekühlter Formsand vor der Aufbereitung oder während der Aufbereitung erwärmt und anschließend unter Vakuumeinfluß gekühlt wird.

Durch das vorherige Erwärmen ist gewährleistet, daß auch bereits abgekühlte Altsande mit Hilfe der Vakuumtechnik aufbereitet werden können.

Überraschenderweise hat sich jedoch gezeigt, daß das Zugeben von Feuchtigkeit und Wärme, insbesondere in Form von kondensierendem Dampf, und das anschließende Kühlen und wieder Abziehen der Feuchtigkeit durch Verdampfen unter Vakuum zu einem qualitativ wesentlich höherwertigeren Formsand führt als die unmittelbare Verwendung abgekühlten Sandes gegebenenfalls unter Feuchtigkeitskorrektur. So werden durch die Vakuumbehandlung des Formsandes neben dem vorteilhaften Kühleffekt auch günstigere Qualitätseigenschaften des aufbereiteten Formsandes erzielt. So werden z. B. Fließfähigkeit, Gasdurchlässigkeit und die Formstabilität des unter Vakuum aufbereiteten Formsandes nachweislich gesteigert.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der eine Mindesttemperatur T_{\min} vorgegeben wird und die Temperatur des Formsandes T_{ist} bestimmt wird und der Formsand erwärmt wird, wenn die Temperatur des Formsandes kleiner als die vorgegebene Mindesttemperatur ist ($T_{\text{ist}} < T_{\min}$).

Dadurch wird sichergestellt, daß der Formsand nicht erwärmt wird, wenn er bereits eine genügend hohe Temperatur aufweist. Hierdurch ist es möglich, den Energieeinsatz möglichst gering zu halten. Zum anderen kann vorzugsweise die Temperatur des Formsandes möglichst genau auf die Temperatur T_{\min} eingestellt werden, so daß eine Aufbereitung unter gleichbleibenden Bedingungen stattfinden kann, und der aufbereitete Formsand eine gleichbleibende, äußerst hohe Qualität aufweist.

Die Messung von Temperatur und/oder Feuchte kann wahlweise auf der Altsandstrecke oder im Mischer durch geeignete Sonden erfolgen.

Dabei ist es möglich, den Formsand sowohl bevor er in den Mischer eingefüllt wird, als auch im Mischer zu erwärmen. Die Erwärmung des Formsandes kann beispielsweise mit Hilfe von feuchtigkeitsgesättigter Heißluft, Wärmestrahlung oder Mikrowellen erfolgen.

Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sehen aber vor, daß der Formsand durch Zugabe von heißem Wasser und/oder von heißem Wasserdampf erwärmt wird.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt eine Temperaturmessung des Altsandes vor oder im Mischer. Liegt die erfaßte Temperatur oberhalb der für die Vakuumkühlung eingestellten Mindesttemperatur, finden die Aufbereitung und die Kühlung des Sandes in der bekannten Weise statt. Falls jedoch die Temperatur des Altsandes unter der eingestellten Mindesttemperatur liegt, wird in den kalten Formsand vorzugsweise heißer Dampf eingeblasen. Dieser Dampf kondensiert im Mischer und wärmt dabei den Formsand auf die gewünschte Mindesttemperatur auf. Sobald die eingestellte Temperatur erreicht ist, wird die Dampfzufuhr abgestellt und der Formsand durch Anlegen eines Vakuums auf die gewünschte Endtemperatur abgekühlt.

Vorzugsweise wird aus Kostengründen die Menge an zugegebenem heißen Dampf möglichst niedrig gehalten.

Wie zu Anfang bereits erwähnt, ist ein gewisser Mindestfeuchtegehalt des Altsandes erforderlich, damit der aufbereitete Formsand die gewünschte Endfeuchte erhält und eine ausreichende Formbarkeit aufweist. Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht daher vor, daß, falls die Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur des Altsandes

und der eingestellten Mindesttemperatur so klein ist, daß die durch Zugabe von heißem Dampf im Sand kondensierte Wassermenge nicht ausreicht, um dem Formsand die gewünschte Endfeuchte zu geben, dem Formsand zusätzlich zum Wasserdampf auch Prozeßwasser hinzugefügt wird.

Unter Umständen ist es ausreichend, wenn ausschließlich heißes Wasser zugefügt wird, um die gewünschte Erwärmung zu erzielen.

Für den Fall, daß der Formsand nach der Abkühlung eine zu große Endfeuchte hat, kann die Verdampfung unter Vakuum fortgesetzt werden, bis die gewünschte Endfeuchte erreicht wird.

Auch wenn die Zufuhr des heißen Dampfes in den Formsand vorzugsweise innerhalb des Mischers erfolgt, so ist auch die Zugabe des heißen Dampfes auf der Transport- oder Lagerstrecke oder auch im Haufwerk möglich. Die Dampfzufuhr im Mischer hat den Vorteil, daß mit Dampf benetzte Mischgutanteile ständig in Bewegung sind und daher mit großer Sicherheit mit den noch nicht benetzten Anteilen in Berührung kommen. Es kommt folglich zu einer guten Durchmischung des Mischguts mit dem Wasserdampf.

Durch die Aufbereitung des Formsandes in einer Dampfatmosphäre wird der Bindeton, meist Bentonit, offenbar besser vom Wasser durchdrungen und aktiviert. Durch die bessere Penetration des Binders durch Wasser ergibt sich auch eine gleichmäßigere Feuchteverteilung in der Binderhülle und in Folge dessen eine bessere Fließbarkeit des Formsandes beim Befüllen der Form.

Für den Fall, daß die Zufuhr des Dampfes in das Sandhaufwerk erfolgt, ist es besonderes zweckmäßig, den heißen Dampf über eine Injektionslanze, die möglichst tief innerhalb der Sandschicht endet, zugeführt wird, damit der heiße Dampf ohne Verluste vollständig im Sand kondensiert.

Für den Fall der Dampfzufuhr im Mischer kann alternativ auch eine Hohlwelle oder ein anderes in das Mischgut ragendes Maschinenteil, z. B. ein Wandabstreifer, hohl ausgebildet als Injektionslanze benutzt werden. Bei Zufuhr des Dampfes über die Hohlwelle des Mischwerkzeuges empfiehlt es sich die Austrittsöffnungen der Dampfleitung so anzuordnen, daß diese (in Rotationsrichtung gesehen) auf der Rückseite der Mischflügel oder -blätter münden.

Bei Formsandmischern mit nicht rotierendem Mischbehälter erfolgt die Dampfzufuhr vorzugsweise durch eine seitliche Öffnung im unteren Wandbereich des Mischbehälters.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Feuchtigkeitsgehalt und die Temperatur des Altsandes gemessen und mit den vorgegebenen Sollwerten des Fertigsandes verglichen. Daraus

wird die für die Kühlung und Befeuchtung des Formsandes erforderliche Wassermenge berechnet und zugeführt.

Vorzugsweise wird dabei die für die Erwärmung erforderliche Dampfmenge durch Vergleich der Eingangstemperatur mit der vorgegebenen Mindesttemperatur ermittelt. Für den Fall, daß die zuzugebende Dampfmenge nicht ausreicht, um den gewünschten Feuchtigkeitsgehalt des Formsandes zu erreichen, wird ferner Prozeßwasser zugegeben.

Eine alternative Möglichkeit, die zuzugebende Dampfmenge zu bestimmen, besteht darin, daß vor oder während der Dampfzugabe in dem Mischer ein Druck eingestellt wird, bei dem die Siedetemperatur des Wassers der gewünschten Endtemperatur entspricht. Es wird solange Dampf zugegeben, bis der Druck oder die Temperatur des Wasser-Dampf-Gemisches oberhalb des Mischgutes ansteigt. Der zugegebene Wasserdampf kondensiert im Mischgut, solange die Temperatur des Mischgutes unter der gewünschten Mindesttemperatur liegt. Wenn die Temperatur des Formsandes die Mindesttemperatur erreicht, endet der Kondensationsprozeß und der Dampfdruck über dem Mischgut steigt an. Dieser Dampfdruck kann ermittelt werden. Das abrupte Ansteigen des Dampfdruckes ist dann ein Anzeichen dafür, daß genügend heißer Dampf zugeführt worden ist.

Das Ansteigen des Dampfdruckes kann jedoch, insbesondere bei groß dimensionierten Vakuumpumpen, wenig ausgeprägt sein. In diesem Fall ist es von Vorteil, die Temperatur des Dampfes, der über eine Ableitung im allgemeinen zu einem Kondensator läuft, zu messen. Mit Beendigung des Kondensationsvorgangs im Mischgut steigt die Temperatur in der Leitung stark an. Auch dies kann als Anzeichen dafür gewertet werden, daß genügend Wasserdampf in das Mischgut eingebracht worden ist.

In diesem Fall muß die für die Formbarkeit des Sandes, bzw. für den gewünschten Feuchtigkeitsgehalt, erforderliche Wassermenge getrennt ermittelt werden.

Eine besonders energiesparende Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, daß die Aufheizung des Formsandes bei Bedarf durch geeignetes Mischen mit heißem Altsand erfolgt. So ist es z. B. möglich, daß heißer Altsand in einem Silo gelagert wird, und bei Bedarf mit kaltem Altsand gemischt wird, so daß die Temperatur des Altsandgemisches auf die Mindesttemperatur erhöht wird, und somit nur eine geringe oder gar keine Erwärmung durch Zugabe von Dampf oder heißem Wasser erforderlich ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und der dazugehörigen Zeichnung.

Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung.

In Figur 1 ist der Mischer 1 unten links deutlich zu erkennen. Alt- und gegebenenfalls auch Neusand wird unter 2 zugeführt und je nach Bedarf mit Filterstaub, Bentonit und Kohlenstaub 3 versetzt. Die Temperatur T_{ist} und der Feuchtegehalt des Altsandes werden vor der Einfüllung in den Mischer 1 durch den Temperatursensor 13 und den Feuchtigkeitssensor 14 bestimmt.

Eine programmierbare Steuerung (nicht abgebildet) vergleicht die Temperatur T_{ist} mit einer vorgegebenen Mindesttemperatur T_{min} . Unterschreitet die Temperatur des Altsandes die vorgegebene Mindesttemperatur, so wird über die Dampfzufuhr 12 heißer Dampf in das Mischgut injiziert, bis das Mischgut die vorgegebene Mindesttemperatur erreicht. Die zuzugebende Menge kann z. B. aus T_{ist} (und selbstverständlich der Menge des Mischguts) berechnet werden. Alternativ dazu kann auch ein weiterer Temperatursensor in dem Mischer angeordnet sein, der die Temperatur des Mischguts erfaßt, so daß die Zugabe des heißen Dampfes mit Erreichen der Mindesttemperatur gestoppt werden kann. Eine weitere Möglichkeit zur Bestimmung der zuzugebenden Dampfmenge besteht darin, in dem Mischkühler ein Vakuum zu erzeugen, so daß der eingestellte (Unter-) Druck die Siedetemperatur von Wasser auf die vorgegebene Mindesttemperatur drückt. Wird nun Wasserdampf zugegeben, so kondensiert dieser im Mischgut solange die Temperatur des Mischguts unter der Mindesttemperatur liegt. Sobald die Mindesttemperatur erreicht wird, wird der Kondensationsvorgang gestoppt und die Temperatur des über die Leitung 6 abgepumpten Gases (Wasserdampf) steigt abrupt von der Mindesttemperatur auf einen weit höheren Wert an, der im wesentlichen der Temperatur des zugeführten Wasserdampfes entspricht. Sofern die Temperatur in der Leitung 6 erfaßt wird, kann das abrupte Ansteigen der Temperatur in der Leitung 6 als Signal zum Beenden der Dampfzufuhr genutzt werden.

Aus dem gemessenen Feuchtigkeitsgehalt wird berechnet, ob die zugegebene Dampfmenge ausreicht, dem Formsand eine gewünschte Endfeuchte zu geben. Ist dies nicht der Fall, wird über die Waage bzw. Dosiereinrichtung 4 Frischwasser 5 oder Kreislaufwasser 8 als Prozesswasser zugegeben.

Nach Zugabe des heißen Dampf und gegebenenfalls des Prozesswassers wird der Druck im Mischkühler allmählich mit Hilfe der Vakuumeinheit 9 abgesenkt, bis die Siedetemperatur des Wassers der gewünschten Endtemperatur (z. B. 30 – 40°C) entspricht. Das im Mischgut enthaltene Wasser verdampft zum Teil und die dadurch notwendige Verdampfungswärme wird dem Mischgut entzogen. Das verdampfte Wasser wird über die Leitung 6 einem Kondensator 7 zugeführt. Hier kondensiert der Wasserdampf wieder und wird über den Wärmetauscher 11 dem

Kreislaufwasser 8 erneut zugeführt. Ein anderer Wasserkreislauf ist für die Kühlung der Vakuumeinheit 9 und des Wärmetauschers 11 zuständig und weist daher einen Kühlturm 10 auf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Formsand in einem Mischer (1), wobei die Aufbereitung zumindest teilweise unter Vakuum erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß nicht unter Vakuum abgekühlter Formsand vor oder während der Aufbereitung erwärmt und anschließend unter Vakuumeinfluß gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mindesttemperatur T_{\min} vorgegeben wird, daß die Temperatur T_{ist} des Formsands bestimmt wird und daß der Formsand erwärmt wird, wenn $T_{\text{ist}} < T_{\min}$.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Formsand erwärmt wird, bevor er in den Mischer (1) eingefüllt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Formsand im Mischer (1) erwärmt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Formsand mit Hilfe von Heißluft, Wärmestrahlung oder Mikrowellen erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Formsand durch Zugabe von heißem Wasser erwärmt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Formsand durch Zugabe von heißem Wasserdampf (12) erwärmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Formsandes durch Zugabe von heißem Wasserdampf (12) im wesentlichen auf die Mindesttemperatur T_{\min} erhöht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Bedarf Prozeßwasser (4) zugegeben wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuchtegehalt des Formsands erfaßt (14) wird und daß so viel Prozeßwasser (4) zugegeben wird, wie für die Kühlung des Formsandes unter Vakuum benötigt wird und wobei ausreichend Wasser im Formsand verbleibt, so daß der Formsand den Feuchtegehalt des Fertigsandes erreicht und.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das zur Erwärmung des Formsandes zugegebene Wasser und/oder der zugegebene Wasserdampf (12) zumindest teilweise zusätzlich zur Befeuchtung des Formsandes genutzt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine gegebenenfalls stattgefundenen Überfeuchtung des Formsands durch Verdampfung unter Vakuum auf die gewünschte Endfeuchte eingestellt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Erwärmung des Formsands zuzugebende Wasserdampf- oder Wassermenge in Abhängigkeit von der Formsandtemperatur T_{ist} und/oder der gewünschten Mindesttemperatur T_{min} bestimmt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Erwärmung des Formsands zuzugebende Wasserdampfmenge dadurch bestimmt wird, daß vor oder während der Dampfzugabe in dem Mischer 1 ein Druck eingestellt wird, bei dem die Siedetemperatur des Wassers der gewünschten Mindesttemperatur entspricht, und solange Dampf zugegeben wird, bis der Druck ansteigt oder die Temperatur in einer Saugleitung (6) einen beschleunigten Anstieg zeigt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser und/oder der Wasserdampf im Mischer 1 unterhalb der Oberfläche des Formsands zugegeben wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Formsand durch Vermischung mit heißem Formsand erwärmt wird.
17. Vorrichtung zum Aufbereiten von Formsand mit einem Mischer (1), welcher eine Vakuumkammer aufweist oder in einer Vakuumkammer angeordnet ist und im wesentlichen vakuumdicht verschlossen werden kann, mit Vorrichtungen (2, 3) zur Zuführung der zu mischenden Bestandteile, mindestens einem Mischwerkzeug sowie einer Vorrichtung zum Abziehen des fertigen Gemisches, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischer (1) mindestens eine Zuführung (12) für heißes Wasser und/oder heißen Wasserdampf aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe von heißem Wasserdampf und/oder Wasser durch mindestens ein Mischwerkzeug erfolgt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe von heißem Wasserdampf und/oder Wasser durch Öffnungen in den freien Enden oder in den (in Rotationsrichtung gesehen) rückwärtigen Kanten von rotierenden Mischwerkzeugblättern vorgesehen ist.
20. Mischer (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischbehälter 1 nicht rotiert und die Zugabe von heißem Wasserdampf und /oder Wasser durch eine Wand des Mixers (1) vorzugsweise innerhalb der Mischgutschicht erfolgt.
21. Mischer (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischbehälter (1) rotiert und die Zugabe (12) von heißem Wasserdampf durch eine Rohrlanze oder eine Hohlwelle vorzugsweise innerhalb der Mischgutschicht erfolgt.
22. Mischer (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrlanze oder die Hohlwelle als Wandabstreifer und/oder als Materialumlenker ausgebildet ist.

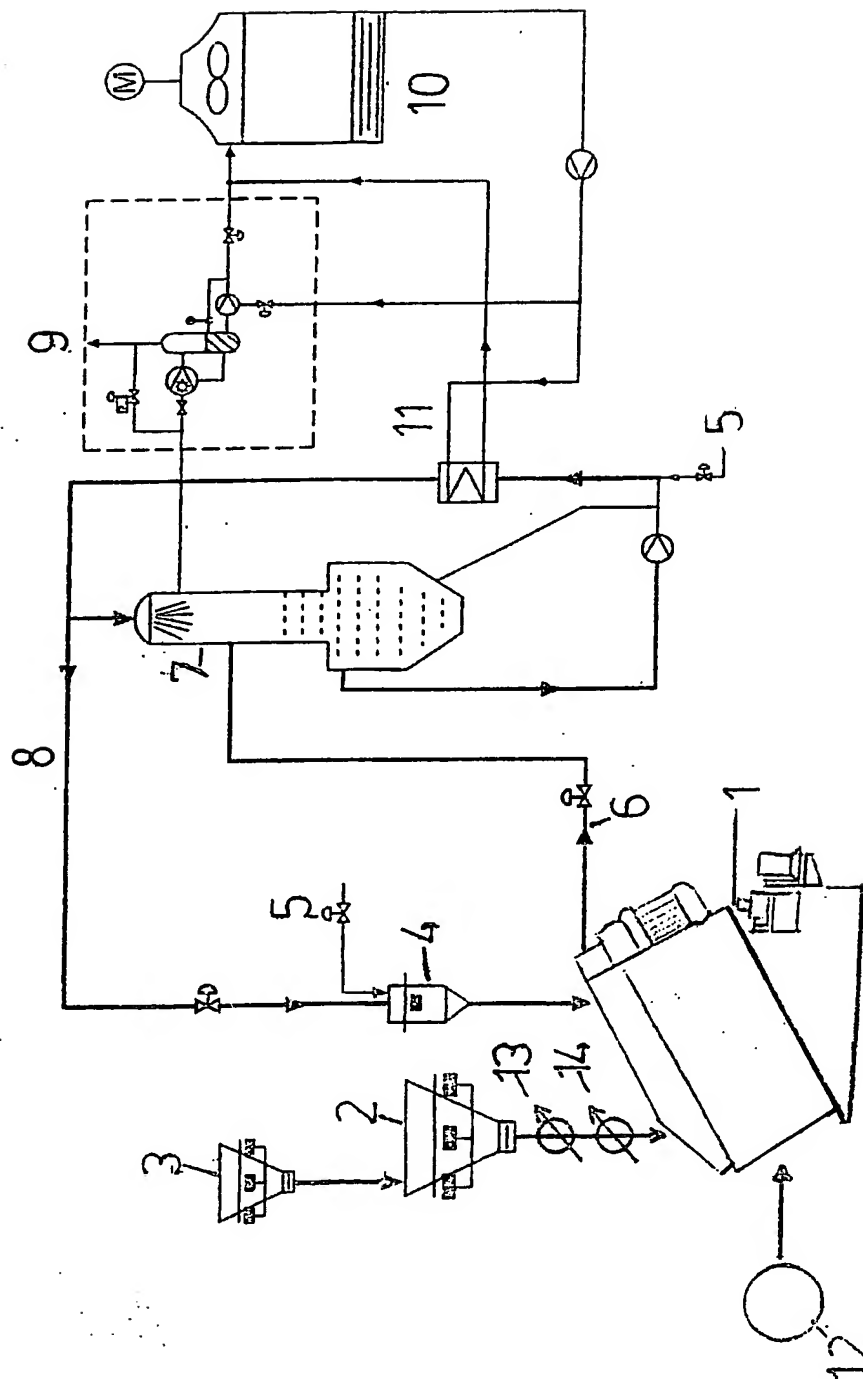


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/03117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22C5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22C B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 195 36 803 A (MAZDA MOTOR) 4 April 1996 (1996-04-04) claims; figure 6	1,9,10, 17 15,18, 19,21,22
X	DE 29 52 403 A (WAGNER & CO ALFELDER MASCH) 2 July 1981 (1981-07-02) cited in the application page 16, last paragraph -page 17, paragraph 2	17
X	DE 44 11 201 A (SCHUERENBERG BETON SPRITZMASCH) 5 October 1995 (1995-10-05) claims; figure	17,20
X	EP 0 736 349 B (EIRICH MASCHF GUSTAV) 28 July 1999 (1999-07-28) claims; figures	17,20
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2001

Date of mailing of the international search report

22/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hodiamont, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/DE 00/03117

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 249 828 A (CONDOLIOS ELIE) 10 February 1981 (1981-02-10) claims; figure 1 -----	15,18, 19,21,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03117

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19536803 A	04-04-1996	JP 2982629 B JP 8103848 A JP 9001283 A US 5816312 A	29-11-1999 23-04-1996 07-01-1997 06-10-1998
DE 2952403 A	02-07-1981	CH 649482 A CS 268151 B DD 155237 A FR 2472433 A GB 2066683 A, B IT 1133738 B JP 1206225 C JP 56102342 A JP 58042773 B SE 441158 B SE 8007383 A	31-05-1985 14-03-1990 26-05-1982 03-07-1981 15-07-1981 09-07-1986 11-05-1984 15-08-1981 21-09-1983 16-09-1985 28-06-1981
DE 4411201 A	05-10-1995	NONE	
EP 0736349 B	09-10-1996	DE 19512593 A CZ 9600975 A DE 59602512 D DK 736349 T EP 0736349 A ES 2133858 T JP 8300098 A PL 313611 A RU 2137569 C US 5915833 A	10-10-1996 16-10-1996 02-09-1999 29-11-1999 09-10-1996 16-09-1999 19-11-1996 14-10-1996 20-09-1999 29-06-1999
US 4249828 A	10-02-1981	FR 2402472 A AR 217113 A AU 519110 B AU 3973178 A BE 869961 A BR 7805936 A CA 1128035 A DE 2838897 A ES 473314 A GB 2004195 A, B GR 64812 A IT 1107898 B ZA 7805164 A	06-04-1979 29-02-1980 05-11-1981 20-03-1980 26-02-1979 02-05-1979 20-07-1982 22-03-1979 01-05-1979 28-03-1979 02-06-1980 02-12-1985 29-08-1979

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B22C5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B22C B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 36 803 A (MAZDA MOTOR) 4. April 1996 (1996-04-04)	1,9,10, 17
Y	Ansprüche; Abbildung 6	15,18, 19,21,22
X	DE 29 52 403 A (WAGNER & CO ALFELDER MASCH) 2. Juli 1981 (1981-07-02) in der Anmeldung erwähnt Seite 16, letzter Absatz -Seite 17, Absatz 2	17
X	DE 44 11 201 A (SCHUERENBERG BETON SPRITZMASCH) 5. Oktober 1995 (1995-10-05) Ansprüche; Abbildung	17,20
X	EP 0 736 349 B (EIRICH MASCHF GUSTAV) 28. Juli 1999 (1999-07-28) Ansprüche; Abbildungen	17,20
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/02/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hodiamont, S

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Thema des Aktenzeichens

PCT/DE 00/03117

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 249 828 A (CONDOLIOS ELIE) 10. Februar 1981 (1981-02-10) Ansprüche; Abbildung 1 -----	15,18, 19,21,22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen

PCT/DE 00/03117

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19536803 A	04-04-1996	JP 2982629 B	29-11-1999
		JP 8103848 A	23-04-1996
		JP 9001283 A	07-01-1997
		US 5816312 A	06-10-1998
DE 2952403 A	02-07-1981	CH 649482 A	31-05-1985
		CS 268151 B	14-03-1990
		DD 155237 A	26-05-1982
		FR 2472433 A	03-07-1981
		GB 2066683 A, B	15-07-1981
		IT 1133738 B	09-07-1986
		JP 1206225 C	11-05-1984
		JP 56102342 A	15-08-1981
		JP 58042773 B	21-09-1983
		SE 441158 B	16-09-1985
		SE 8007383 A	28-06-1981
DE 4411201 A	05-10-1995	KEINE	
EP 0736349 B	09-10-1996	DE 19512593 A	10-10-1996
		CZ 9600975 A	16-10-1996
		DE 59602512 D	02-09-1999
		DK 736349 T	29-11-1999
		EP 0736349 A	09-10-1996
		ES 2133858 T	16-09-1999
		JP 8300098 A	19-11-1996
		PL 313611 A	14-10-1996
		RU 2137569 C	20-09-1999
		US 5915833 A	29-06-1999
US 4249828 A	10-02-1981	FR 2402472 A	06-04-1979
		AR 217113 A	29-02-1980
		AU 519110 B	05-11-1981
		AU 3973178 A	20-03-1980
		BE 869961 A	26-02-1979
		BR 7805936 A	02-05-1979
		CA 1128035 A	20-07-1982
		DE 2838897 A	22-03-1979
		ES 473314 A	01-05-1979
		GB 2004195 A, B	28-03-1979
		GR 64812 A	02-06-1980
		IT 1107898 B	02-12-1985
		ZA 7805164 A	29-08-1979

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/088, 888

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

7

Applicant's or agent's file reference P-42 WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/03117	International filing date (day/month/year) 06 September 2000 (06.09.00)	Priority date (day/month/year) 23 September 1999 (23.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B22C 5/18		
Applicant MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 11 April 2001 (11.04.01)	Date of completion of this report 27 February 2002 (27.02.2002)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-7, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-22, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	3, 5-8, 10-15, 19, 21, 22	YES
	Claims	1, 2, 4, 9, 16-18, 20	NO
Inventive step (IS)	Claims	14	YES
	Claims	1-13, 15-22	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following documents:

D1: DE-A-195 36 803

D2: DE-A-29 52 403.

1. D1 is considered to be the prior art closest to the subject matter of independent Claims 1 (method) and 17 (device); insofar as these claims are comprehensible (see Box VIII), that document discloses all the features of said claims (Figures 1, 3; column 1, line 24 - column 2, line 14; and, in particular, column 3, lines 46-52).

In this context, the variant mentioned in D1 that "hot recovered sand is introduced if necessary with fresh sand into a kneading tank" is regarded as a measure for heating fresh sand (not cooled under a vacuum), as defined in the present Claims 1 and 16.

Consequently, the subject matter of Claim 1 and of dependent Claims 2, 4, 9 and 16 is not novel (PCT Article 33(2)).

Since the mixer or kneading tank of D1 comprises a vacuum chamber and a water inlet, the device as per Claims 17 and 20, respectively, is likewise not novel (PCT Article 33(2)).

D2 shows a vacuum mixer (drawing; pages 17-18; Claims 11, 14) having the features of the present Claims 17 and 18, which therefore do not meet the requirement of PCT Article 33(2).

Dependent Claims 3, 6-8, 10-13, 15, 19, 21 and 22 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirements for inventive step (PCT Article 33(3)). The reasons therefor are as follows: the additional features of these claims concern trivial measures for heating and moistening the moulding sand.

In addition, Claims 1-13 and 15-22 are not inventive (PCT Article 33(3)) because D1 provides temperature and humidity control when regenerating recovered (hot) moulding sand, including its mixture with fresh sand in a vacuum kneading tank. Consequently, it appears obvious to provide a temperature increase as well, whenever necessary.

The subject matter of Claim 14, which concerns a special embodiment of the heating process by means of water steam, is novel and cannot be obviously derived from the prior art. This claim therefore meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite document D1 or indicate the relevant prior art disclosed therein.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The expressions used in Claim 1, "at least partially under a vacuum" and "moulding sand not cooled under a vacuum" are vague and unclear and leave the reader uncertain as to the meaning of the technical features in question. As a result, the definition of the claimed subject matter is not clear; in particular, the type or origin of the moulding sand used is not clear in connection with the claimed heating during the conditioning process (PCT Article 6).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 04 MAR 2002

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P-42 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03117	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 23/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B22C5/18		
Anmelder MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH et al.		


- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 11/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 27.02.2002
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bombeke, M Tel. Nr. +31 70 340 3576



I. Grundlag des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-7 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-22 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Nr.:

1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03117

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	3,5-8,10-15,19,21,22
	Nein: Ansprüche	1,2,4,9,16-18,20
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	14
	Nein: Ansprüche	1-13, 15-22
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-22
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE-A-19536803

D2: DE-A-2952403

2. Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1 (Verfahren) und 17 (Vorrichtung) angesehen; soweit diese Ansprüche zu verstehen sind (siehe Abschnitt VIII), offenbart dieses Dokument alle Merkmale obengenannter Ansprüche (Figuren 1,3; Spalte 1, Zeile 24 bis Spalte 2, Zeile 14 und insbesondere Spalte 3, Zeilen 46-52).

In diesem Zusammenhang wird die in D1 erwähnte Variante, daß "heißer wiedergewonnener Sand falls nötig zusammen mit frischem Sand in einen Knettank eingeführt wird", als Erwärmungsmaßnahme für frischen Sand (nicht unter Vakuum abgekühlt) im Sinne der vorliegenden Ansprüche 1 und 16 angesehen.

Demzufolge ist der Gegenstand des Anspruchs 1 und auch der abhängigen Ansprüche 2,4,9,16 nicht neu im Sinne des Artikels 33(2) PCT.

Weil der Mischer oder Knettank gemäß D1 eine Vakuumkammer und eine Zuführung für Wasser aufweist, ist die Vorrichtung nach Anspruch 17 bzw. 20 ebenfalls nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

D2 zeigt eine Vakuummischvorrichtung (Zeichnung; Seiten 17-18 ; Ansprüche 11,14) mit den Merkmalen der vorliegenden Ansprüche 17 und 18, die also das Kriterium nach Artikel 33(2) PCT nicht erfüllen.

Die abhängigen Ansprüche 3,6-8,10-13,15,19,21,22 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen (Artikel 33(3) PCT). Die Gründe dafür sind die folgenden: die zusätzlichen Merkmale dieser Ansprüche betreffen triviale Maßnahmen zur Erwärmung und Befeuchtung des Formsandes.

Die Ansprüche 1-13,15-22 sind außerdem nicht erfinderisch im Sinne des Artikels 33(3) PCT, weil in D1 eine Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle bei der Regenerierung von wiedergewonnenem (heißem) Formsand inkl. dessen Mischung mit Neusand in einem Vakuumknettank vorgesehen ist. Es erscheint daher naheliegend falls nötig auch eine Temperaturerhöhung vorzunehmen.

Der Gegenstand des Anspruchs 14 betreffend eine Sonderausführung der Erwärmung mittels Wasserdampf ist neu und zudem nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ableitbar. Dieser Anspruch entspricht somit den Erfordernissen der Artikel 33(2) und 33(3) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Die in dem Anspruch 1 benutzte Ausdrücke "zumindest teilweise unter Vakuum" und "nicht unter Vakuum abgekühlter Formsand" sind vage und unklar und lassen den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieses Anspruchs nicht klar ist, insbesondere die Art oder der Ursprung des benutzten Formsandes in Zusammenhang mit der beanspruchten Erwärmung im Aufbereitungsvorgang ist unklar (Artikel 6 PCT).

